



**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СИМФЕРОПОЛЬСКАЯ АКАДЕМИЧЕСКАЯ ГИМНАЗИЯ»
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ СИМФЕРОПОЛЬ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

| | |
|--|---|
| СОГЛАСОВАНО заместитель директора по УВР МБОУ «Симферопольская академическая гимназия» И.Н. Жученко «30» августа 2022г. | УТВЕРЖДАЮ Директор МБОУ «Симферопольская академическая гимназия» Е.А. Аликаева Приказ № 586 от « 31 » августа 2022г. |
|--|---|

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ХАЙТЕК»
Для 5-11 классов
Уровень программы: «Базовый»**

Разработчик программы:
Учитель информатики
Бариев Руслан Сейярович
педагогический стаж – 8 лет
высшая квалификационная категория

2022- 2023 учебный год

1. Пояснительная записка

1.1. Нормативно-правовые основы разработки программы

Рабочая программа дополнительного образования «Хайтек-квантум» составлена в соответствии с правовыми и нормативными документами:

- Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года №273-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287.
- Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 года № 545 (с изменениями и дополнениями от 23.12.2020 г.).
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 г. №1726-р
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 11.11.2021 г. № 03-1899 об обеспечении учебными изданиями (учебниками и учебными пособиями) обучающихся в 2022/23 учебном году.
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 22.03.2021 № 115.
- Закон Республики Крым от 06.07.2015 №131-ЗРК/2015 «Об образовании в Республике Крым».
- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым № 1948 от 09.12.2021г. «О методических рекомендациях «Проектирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»
- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым № 1481 от 06.07.2017 «Об утверждении Инструкции по ведению деловой документации и образцов примерных локальных актов, используемых в общеобразовательных организациях Республики Крым»
- Основная образовательная программа основного общего образования МБОУ «Симферопольская академическая гимназия» на 2022/2027 уч. год.
- Учебный план гимназии на 2022/2023 учебный год.
- Положение № 4.2 о рабочей программе педагога в муниципальном бюджетном образовательном учреждении «Симферопольская академическая гимназия» муниципального образования городской округ Симферополь Республики Крым.
- Положение № 2.2. об организации дополнительного образования в муниципальном бюджетном образовательном учреждении «Симферопольская академическая гимназия» муниципального образования городской округ Симферополь Республики Крым.

1.2. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Хайтек» относится к программам технической направленности.

1.3. Цели и задачи образовательной программы

Цель – формирование предметных (технических) компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием посредством кейсовой системы обучения и проектно-исследовательской деятельности учащихся.

Задачи

Обучения:

- познакомить с основами инженерии и решения изобретательских задач;
- научить проектированию 2D и 3D моделей в САПР;
- обучить работе на аддитивном, лазерном оборудовании, станках с числовым программным управлением (ЧПУ);
- научить пользоваться измерительным, ручным и электрическим инструментом;
- познакомить с электронными компонентами;
- познакомить со способами проектной, исследовательской, научной деятельности, планирования и выполнения учебного и конкурсного проекта.

Развития:

- стимулировать интерес к техническим наукам, обработке материалов;
- развивать память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление средствами математики;
- развивать коммуникативные умения;
- стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и публичной деятельности;
- выявлять способности к инженерно-конструкторской, исследовательской и проектной деятельности;
- выявлять и развивать навыки Soft skills: умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно обосновывать свою точку зрения, критическое мышление и умение объективно оценивать свои результаты; умения командной работы, координации действий.

Воспитания:

- формировать конструктивное отношение к проектной работе;
- расширять кругозор и культуру;
- воспитывать уважение к интеллектуальному и физическому труду;
- подготовить осознанный выбор дальнейшей траектории обучения в «Кванториуме»;
- выявлять и повышать готовность к участию в соревнованиях разного уровня.
- развивать чувство патриотизма, уважения к закону и правопорядку, формировать активную гражданскую позицию, основанную на традиционных духовных и нравственных ценностях российского общества.
- создать условия для вовлечения в воспитательный процесс участников образовательных отношений на принципах сотрудничества и взаимоуважения

1.4. Актуальность, новизна и значимость программы.

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Хайтек» обусловлена стратегическими документами и приоритетными проектами развития дополнительного образования РФ

В рамках Стратегии-2030 все более востребованными становятся профессии технического профиля. Развитие производительных сил невозможно без технического образования. Таким образом, многие проекты невозможно реализовать без знаний технологий обработки материалов, оборудования и умения его использовать.

В связи с этим повышается роль технического творчества в формировании личности, способной в будущем к активному участию в повышении социально-экономического потенциала России. Данная практико-ориентированная образовательная программа призвана формировать в учащих предпрофессиональные качества, необходимые для будущих рабочих и инженерных кадров, способствуют выявлению и развитию талантливых детей в области технического творчества. Новизна образовательной программы заключается в образовательных модулях, реализующихся через кейсовый подход обучения для проектных команд учащихся в условиях специально оборудованной современной образовательной площадки – Хайтек-квантум.

Настоящая дополнительная общеразвивающая программа разработана на основе методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» и реализуется на новом образовательном подходе: погружение ребенка в насыщенную техносферу проектной, исследовательской и соревновательной деятельности. ДООП «Хайтек» воплощает идею Хайтек-квантума по выявлению и подготовке мотивированных школьников, готовых к использованию современных материалов и созданию технологий будущего на основе получения навыков программирования, конструирования и материалов обработки. Сформированный интерес обучающихся в сфере роботизации промышленности, знания и навыки, предлагаемые программой, становятся инструментом для саморазвития личности, формирования познавательного интереса у обучающихся, готовности к исследовательской и изобретательской деятельности, формирования способности к нестандартному мышлению и принятию решений в условиях неопределенности.

1.5 Отличительные особенности образовательной программы.

К отличительным особенностям настоящей программы относятся модульная и кейсовая система обучения, проектная деятельность обучающегося, освоение навыков XXI века.

К модульной системе обучения относятся вводный и углублённый модули, которые в свою очередь содержат ряд определенных кейсов, ориентированных на получение базовых компетенций в сфере высоких технологий.

1.6 Категория обучающихся:

Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 12 до 18 лет (5-11 классы). Программа предусматривает отбор мотивированных детей для участия в соревнованиях регионального и более высокого уровня. Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

1.7 Условия и сроки реализации образовательной программы.

К занятиям допускаются дети без специального отбора. Наполняемость группы не более 12 человек.

Форма обучения – очная, очно-заочная с использованием дистанционных технологий, ИКТ.

Режим занятий. При очной форме обучения: 1 раз в неделю по 1 академическому часу. При использовании дистанционных технологий занятия по 1 часу (по 30 минут) на платформах Discord, Zoom и др. в виде онлайн-конференции или перечня заданий в интернет-группе VK.

При использовании очно-заочной формы обучения не менее трети объема аудиторных часов должно быть реализовано в очной форме, остальные - заочно и с применением дистанционных технологий.

Объем учебной нагрузки в год – 34 часов, в неделю – 1 час. Продолжительность учебного года – 34 недели.

Занятия проводятся в кабинете № 301 Хайтек, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Форма занятий - групповая, по подгруппам, в парах.

Форма аттестации – промежуточная, с применением различных видов контроля.

1.8 Примерный календарный учебный график

Дата начала реализации программы определяется приказом директора гимназии. График формируется после утверждения расписания.

1.9. Планируемые результаты и способы определения результативности образовательного процесса.

1. Знание правил техники безопасности при работе в квантуме «Хайтек».
2. Знание правил техники безопасности при работе с компьютерной техникой.
3. Базовые навыки инженерной деятельности.
4. Знание способов решения изобретательских задач.
5. Знание и понимание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D- и 3D-моделей.
6. Знание ручного и измерительного инструмента и умение им пользоваться.
7. Знание устройства и принципа действия лазерного станка.
8. Создание изделий с использованием лазерных технологий (лазерная резка и гравировка).
9. Знание аддитивных технологий и уверенная работа на 3D-принтерах различной конструкции.
10. Знание устройства и принципа действия фрезерных станков с числовым программным управлением, подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.
11. Умение осуществлять выбор режущего инструмента для фрезерных станков с ЧПУ исходя из конкретной задачи.
12. Начальные навыки пайки электронных компонентов.
13. Знание оборудования и материалов для осуществления пайки и распайки электронных компонентов.

Обучающийся будет осознавать:

- ценность информации и ее обработки, передачи и хранения;
- важность взаимодействия команды в реализации проекта;
- готовность к соревновательной деятельности и продолжению обучения;
- особенности патриотической, гражданской позиции в жизни;
- возможности участия семьи и наставников в мероприятиях Кванториума.

Способы отслеживания результатов освоения программы учащимися:

- контрольные задания по окончанию темы;
- педагогическое наблюдение в ходе занятий;
- командные зачеты;
- участие в соревнованиях различного уровня

2. Учебно-тематический план программы «Хайтек»

| № | Раздел и темы | Количество часов Форма контроля | | | Форма контроля |
|----|---|---------------------------------|----------|-------|-------------------------------|
| | | Теория | Практика | Всего | |
| 1. | Введение в Хайтек | 1 | - | 1 | Опрос по технике безопасности |
| 2. | 2D и 3D-моделирование | 3 | 7 | 10 | Презентация |
| 3. | Оборудование для обработки материалов | 3 | - | 3 | Устный опрос |
| 4. | Технологии аддитивного производства | 1 | 4 | 5 | Презентация |
| 5. | Лазерные технологии | 1 | 4 | 5 | Презентация |
| 6. | Фрезерные станки | 1 | 4 | 5 | Презентация |
| 7. | Технологии работы с электронными компонентами | 1 | 4 | 5 | Презентация |
| | Итого | 11 | 23 | 34 | |

3. Содержание образовательной программы.

Тема 1. Введение в Хайтек (1 час).

Теория:

- Знакомство с квантумом Хайтек;
- правила поведения в квантуме;
- инструктаж по технике безопасности при работе на ПК и оборудовании, а также при работе с ручным и электрическим инструментом;
- противопожарная безопасность.

Практика:

Опрос по технике безопасности, правилам противопожарной безопасности.
Назначение ответственных (дежурных) за безопасность в квантуме Хайтек.

Тема 2. 2D и 3D- моделирование (10 часов).

Теория:

- Интерфейс систем 2D и 3D проектирования;
- Построение и редактирование геометрических примитивов. 2D-моделирование
- Экспорт чертежа (фрагмента) в различные форматы.
- Основы трёхмерного моделирования.
- Операции формообразования.
- Дополнительные операции трехмерного моделирования.

- Операции редактирования 3D моделей. Сохранение и экспорт модели в различные форматы.
- 3D-сборка.
- Экспорт моделей деталей и сборок.
- Подготовка модели для 3D-печати.

Практика:

Кейс «Мыльница» Проектирование изделия «Мыльница» по готовым эскизам либо пол собственной разработке.

Тема 3. Оборудование для обработки материалов (3 часа).

Теория:

- фрезерные станки;
- лазерный станок;
- 3D-принтер;
- сканер;

Практика:

Знакомство с лазером, возможности лазера, резка металлов, дерева и других материалов гравировка на них. Исследование воздействия лазерного излучения на поверхность материалов.

Выбор материалов и режимов фрезерования. Разработка механики захватного устройства (кинематика, чертежи деталей для фрезерования). Выбор материалов и режимов фрезерования. Выполнение фрезерования и постобработка. Сборка изделия. Тестирование и устранение ошибок. Презентация.

Запуск 3D-принтера. Описание принципа работа сканера.

Тема 4. Технологии аддитивного производства (5 часов).

Теория:

- Аддитивные технологии. Терминология и классификация.
- Моделирование методом послойного наплавления (FDM)
- Подготовка STL-файла.
- Материалы для FDM-печати.
- Слайсеры.
- Режимы печати.
- Механика FDM-принтера.
- Точность печати. Минимальная толщина стенки.
- Шероховатость поверхности.
- Расслаивание и усадка.

- Поддержки, бримы и рафты.
- Постобработка модели.
- Ограничения FDM –технологии.

Практика:

Кейс «Развивающая игра» - создание развивающих игр с помощью трёхмерного моделирования и аддитивных технологий.

Кейс «Квантошахматы/Квантонарды» - разработка элементов с применением 3D принтеров.

Кейс «Модели» - создание моделей механизмов и машин.

Каждый кейс включает в себя проектирование моделей изделий в САПР, работу с 3D принтером, печать 3D- моделей, постобработку моделей.

Тема 5. Лазерные технологии (5 часов).

Теория:

- Лазерная резка и гравировка – принцип действия,
- подготовка задания на лазерную резку и гравировку.
- задание режимов резания;
- Применение векторной и растровой графики для формирования задания.
- Технология проектирования изделий из фанеры и акрила.

Практика:

Кейс «Брелок для ключей «Кванториум».

Кейс «Именная линейка».

Комплект кейсов осуществляется исходя из интересов обучающихся и скорости выполнения заданий.

Кейсы выполняются в командах.

Тема 6. Фрезерные станки (5 часов).

Теория:

- Основы фрезерной обработки изделий.
- Фрезы.
- Фрезерный раскрой изделий.
- Объёмное фрезерование.
- Смена инструмента в процессе фрезерования.

Практика:

Кейс «Гравировка». Знакомство с фрезером, возможности фрезера, резка металлов, дерева и других материалов гравировка на них. Построение рисунка в редакторе. Гравировка эмблемы «Кванториум». Гравировка эмблемы квантума «Хайтек». Материал произвольный – металл, дерево, пластик – на выбор ученика.

Кейс «Шахматная фигура». Фрезерная резка шахматной фигуры (фигура выбирается по желанию обучающегося) для настольных шахмат. Выбор материалов и режимов фрезерования. Выполнение фрезерования и постобработка. Сборка изделия. Тестирование и устранение ошибок. Презентация проекта.

Кейс «Захватное устройство для плоских/цилиндрических деталей». Разработка механики захватного устройства (кинематика, чертежи деталей для фрезерования). Выбор материалов и режимов фрезерования. Выполнение фрезерования и постобработка. Сборка изделия. Тестирование и устранение ошибок. Презентация проекта.

Тема 7. Технология работы с электронными компонентами (5 часов).

Теория:

- Основы пайки.
- Оборудование для пайки.
- Паяльные материалы.
- Технология ручной пайки.
- Пайка паяльным феном

Практика:

Кейс «Объемные геометрические фигуры из провода». Знакомство с оборудованием. Формирования навыка ручной пайки.

Кейс «Пайка». Осуществление ручной пайки электронных компонентов. Осуществление ручной распайки сборки.

Проектная деятельность - учащиеся воплощают идеи, придуманные во время прохождения раздела.

4. Тематическое планирование

| № | Темы | Количество часов | Основные виды учебной деятельности | Формы организации учебных занятий |
|---|---|------------------|--|-----------------------------------|
| Введение в Хайтек (1 час) | | | | |
| 1 | Знакомство с квантумом Хайтек; - правила поведения в квантуме; - инструктаж по технике безопасности при работе на ПК и оборудовании, а также при работе с ручным и электрическим инструментом; - противопожарная безопасность. | 1 | Понимать о необходимости соблюдения правил безопасной работы в квантуме Хайтек. | Урок - беседа |
| 2D и 3D-моделирование (10 часов) | | | | |
| 2 | Интерфейс систем 2D и 3D проектирования; | 1 | Познакомиться с назначением программ проектирования и их интерфейсом | Теоретическое занятие. |
| 3 | Построение и редактирование геометрических примитивов. 2D-моделирование. | 1 | Наблюдать и анализировать форму простых геометрических тел, находить характерные признаки отличия многогранников и тел вращения. | Практическое занятие. |
| 4 | Экспорт чертежа (фрагмента) в различные форматы. | 1 | Различать форматы сохранения чертежа, знать их назначение. | Практическое занятие. |
| 5 | Основы трёхмерного моделирования. | 1 | Понимать алгоритм создания трёхмерной модели (от эскиза до 3D модели) | Теоретическое занятие. |
| 6 | Операции формообразования. | 1 | Использовать операции «Выдавливание», «Вращение» | Практическое занятие. |
| 7 | Дополнительные операции трехмерного моделирования. | 1 | Научиться использовать команды «Фаска» и «Скругление» при создании трёхмерных моделей | Практическое занятие. |

| | | | | |
|---|---|---|---|------------------------|
| 8 | Операции редактирования 3D моделей. Сохранение и экспорт модели в различные форматы. | 1 | Понимать поставленную задачу; уметь применить полученные навыки работы в программе для моделирования формы предмета по заданным условиям. | Практическое занятие. |
| 9 | 3D-сборка. | 1 | Создавать сборку из отдельных деталей | Теоретическое занятие. |
| 10 | Экспорт моделей деталей и сборок. | 1 | Выбирать формат для экспорта модели. Сохранять модель в нужном формате | Практическое занятие. |
| 11 | Подготовка модели для 3D-печати. | 1 | Устранять недостатки модели, усложняющие 3D-печать | Практическое занятие. |
| Оборудование для обработки материалов (3 часа) | | | | |
| 12 | Фрезерные станки. | 1 | Понимать назначение и принцип работы фрезерных станков. | Теоретическое занятие. |
| 13 | Лазерный станок. | 1 | Понимать назначение и принцип работы лазерных станков. | Теоретическое занятие. |
| 14 | 3D-принтер, сканер. | 1 | Понимать назначение и принцип работы 3D-принтеров и сканеров. | Теоретическое занятие. |
| Технологии аддитивного производства (5 часов) | | | | |
| 15 | Аддитивные технологии. Терминология и классификация. Моделирование методом послойного наплавления (FDM) Материалы для FDM-печати. | 1 | Познакомиться с видами аддитивных технологий. Понимать принцип технологии FDM. Различать материалы для FDM-печати. | Теоретическое занятие. |
| 16 | Подготовка STL-файла. Слайсеры. Режимы печати. | 1 | Экспортировать модели в формат STL. Понимать назначение и приобретать навыки работы с программами слайсерами. Выставлять режимы печати. | Практическое занятие. |
| 17 | Механика FDM-принтера. Точность печати. Минимальная толщина стенки. | 1 | Знакомство с механикой 3D принтера и параметрами влияющими на точность печати. | Практическое занятие. |

| | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|------------------------|
| 18 | Расслаивание и усадка. Поддержки, бримы и рафты. | 1 | Знакомство с недостатками печати 3D принтера и способами их устранения. | Практическое занятие. |
| 19 | Шероховатость поверхности. Постобработка модели. Ограничения FDM –технологии. | 1 | Знакомство с методами обработки модели напечатанной на 3D принтере | Практическое занятие. |
| Лазерные технологии (5 часов) | | | | |
| 20 | Лазерная резка и гравировка – принцип действия. | 1 | Познакомиться с технологией обработки лазером | Теоретическое занятие. |
| 21 | Подготовка задания на лазерную резку и гравировку. | 1 | Научиться готовить задание для гравировки и резки | Практическое занятие. |
| 22 | Задание режимов резания; | 1 | Знакомство с режимами лазерной обработки | Практическое занятие. |
| 23 | Применение векторной и растровой графики для формирования задания. | 1 | Понимать различия в обработке растровых и векторных изображений. | Практическое занятие. |
| 24 | Технология проектирования изделий из фанеры и акрила. | 1 | Научиться проектировать изделия и настраивать параметры обработки в зависимости от материала. | Практическое занятие. |
| Фрезерные станки (5 часов) | | | | |
| 25 | Основы фрезерной обработки изделий. | 1 | Познакомиться с технологией фрезерной обработки | Теоретическое занятие. |
| 26 | Фрезы. | 1 | Познакомиться с видами фрез, понимать их назначение. | Практическое занятие. |
| 27 | Фрезерный раскрой изделий. | 1 | Научиться использовать фрезерный станок для раскроя изделий. | Практическое занятие. |
| 28 | Объёмное фрезерование | 1 | Понимать различия объемного фрезерования и плоского раскроя. | Практическое занятие. |
| 29 | Смена инструмента в процессе фрезерования. | 1 | Приобрести навыки создания команд для смены инструмента. | Практическое занятие. |

| Технологии работы с электронными компонентами | | | | |
|---|-------------------------------------|-----------|---|------------------------|
| 30 | Основы пайки. | 1 | Познакомиться с технологией пайки | Теоретическое занятие. |
| 31 | Оборудование для пайки. | 1 | Познакомиться с оборудованием для пайки и его характеристиками | Практическое занятие. |
| 32 | Паяльные материалы. | 1 | Различать материалы используемые для пайки, понимать их назначение. | Практическое занятие. |
| 33 | Технология ручной пайки паяльником. | 1 | Приобрести навыки работы паяльником. | Практическое занятие. |
| 34 | Пайка паяльным феном | 1 | Приобрести навыки работы паяльным феном. | Практическое занятие. |
| | Итого | 34 | | |